

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-219787

(43)Date of publication of application : 18.08.1995

(51)Int.Cl.

G06F 9/46

G06F 15/16

G06F 15/16

(21)Application number : 06-026150

(71)Applicant : HITACHI LTD  
HITACHI VLSI ENG CORP  
HITACHI INF SYST LTD

(22)Date of filing : 28.01.1994

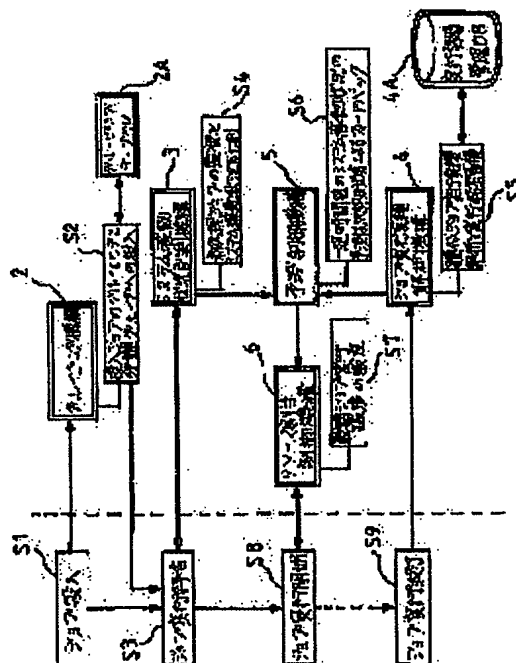
(72)Inventor : UTSUNO AKIHIKO  
NAMIKI NARIYUKI  
SATO RYOJI

## (54) PARALLEL DISTRIBUTED PROCESSING SYSTEM OF ESTIMATION CONTROL TYPE, COMPUTER SYSTEM AND NETWORK SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the efficiency of a job processing by estimating a system working situation by considering the number of the execution waiting job of each group, the similar job execution result of an unprocessed job and the system working situation and dynamically setting optimum job execution environment.

**CONSTITUTION:** A grouping mechanism 2 analyzes the control sentence of a thrown-in job, refers to a grouping table 2A to group the pertinent job and throws the job into this sorting group. A system working situation measuring mechanism 3 monitors the unprocessed job and measures the system working situation. A job execution result analytic mechanism 4 retrieves (refers to) an execution result controller DB4A so as to analyze the similar job execution result of the unprocessed job. An estimation control mechanism 5 estimates the system working situation after a prescribed time, estimates the system working situation based on an evaluation scale set in advance, and dynamically optimizes job execution environment by the result of evaluation. A resource assignment control mechanism 6 sets optimum job execution environment.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

[0031] Using an unprocessed job data in an execution waiting state monitored by the system operation status measurement mechanism 3, operation status measurement data of a system measured by the system operation status measurement mechanism 3 and the similar job execution result data of the unprocessed job analyzed by the job execution result analysis mechanism 4, prediction of the system operation status after a prescribed time period, evaluation of the system operation status based on the evaluation scale set in advance, and dynamic prediction of the optimum job execution environment based on the evaluation result are performed by a prediction control mechanism 5 (step S6). After starting the job execution, monitoring of the number of jobs of each group in the execution waiting state and job execution order are performed in real-time by the system operation status measurement mechanism 3, and based on the data, a dynamic feedback is performed by the prediction control mechanism 5 (step S6).

[0032] The prediction control means in the present invention is realized by the prediction control mechanism 5.

[0033] When the system operation status after a prescribed time period and the optimum job execution environment are predicted by the prediction control mechanism 5, the optimum job execution environment is set by a resource allocation control mechanism 6 based on the prediction data (step S7). When the setting of the optimum job execution environment by the resource allocation control mechanism 6 ends, job execution of the job in the execution waiting state is started under the optimum job execution environment (step S8).

(11)特許出願公開番号

特開平7-219787

(43)公開日 平成7年(1995)8月18日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G O 6 F 9/46  
15/16

識別記号

340 A 7629-5B  
380 Z

庁内整理番号

FI

### 技術表示箇所

G O B F 15/ 16

420 J

審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全 10 頁)

(21)出願番号

特願平6-26150

(22) 出題目

平成6年(1994)1月28日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000233468

日立超エル・エス・アイ・エンジニアリング株式会社

東京都小平市上水本町5丁目20番1号

(71)出願人 000152985

株式会社日立情報システムズ

東京都渋谷区道玄坂1丁目16番5号

(74) 代理人 弁理士 玉村 静世

**最終頁に続く**

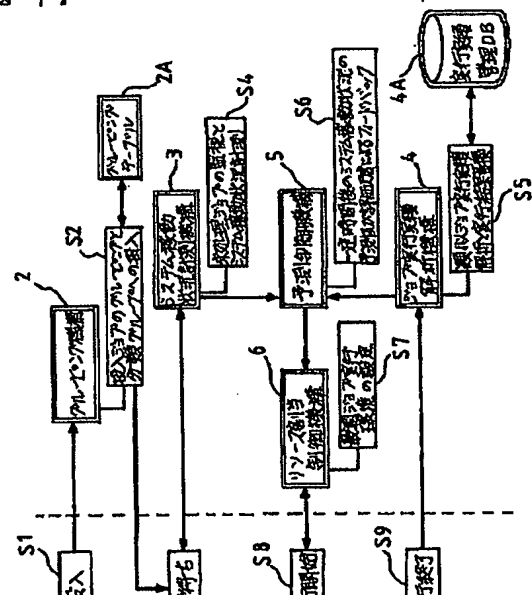
(54)【発明の名称】 予測制御型並列分散処理方式、及びコンピュータシステム、並びにネットワークシステム

(57) 【要約】

【目的】 本発明の目的は、ジョブ処理の効率向上を図ることにある。

【構成】 投入されたジョブをグルーピング機構2によりグルーピングし、システム稼働状況計測機構3の計測データとジョブ実行実績解析機構4の解析データに基づいて、所定時間後のシステム稼働状況を予測制御機構5によって予測し、その予測結果に基づいて最適ジョブ実行環境の設定をリソース割当制御機構6で行うことにより、ジョブ処理の効率向上を図る。

【例 1】



RMFには動的再構成機能等が用意されているが、一度割当てられたリソースを切り離す場合、オフラインもしくはシステムリセットの状態でない等々の制限があり、例えば稼働を停止することができないOSの場合、リソースの割当て変更を行うことができない可能性があるから、柔軟な運用が行えない。

【0007】一方、ジョブのスケジュールに関してシステム管理者は、各システムに投入されているジョブの実行待ちジョブ数、システム稼働状況等は、システム管理者が必要に応じて監視し、運用を検討しなければならない。また、科学技術計算等非定型大規模処理を中心とするシステムでは、投入されたジョブの特性を調べるのに、ジョブの投入者に問い合わせる確認が必要があるため、運用変更の検討に工数がかかり、各システムの負荷バランスの偏りや優先処理ジョブに対する迅速な対応ができない。更に、前述のように必要リソースの割当て変更にはシステムを停止する必要があるが、運用変更を検討したとしても、その実施には、実行中のジョブが終了するのを待ってシステムを停止してから行う必要があるため、ダイナミックなジョブ実行環境の設定ができない。

【0008】本発明の目的は、システムを複数グループで分割利用する際に各グループの必要リソースをダイナミックに割当てするための技術を提供することにある。

【0009】また、本発明の別の目的は、ジョブ処理の効率向上を図るための技術を提供することにある。

【0010】本発明の上記並びにその他の目的と新規な特徴は本明細書の記述、及び添付図面から明らかになるであろう。

【0011】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば下記の通りである。

【0012】すなわち、投入されたジョブをキーとなるデータを用いてグルーピングし、振り分けられた各グループにおける実行待ちジョブ数、未処理ジョブの類似ジョブ実行実績、システム稼働状況を考慮して、所定時間のシステム稼働状況を予測し、ダイナミックに最適ジョブ実行環境を設定してジョブの実行を行うことを可能とするものである。ここで、上記ジョブのグルーピングは、予めキーとなるデータによってグルーピングされた管理テーブルを参照することで確認することができる。また未処理ジョブの類似ジョブ実行実績解析の際は、過去においてジョブ実行終了時点でジョブの特性と処理内容を蓄積した実行実績管理データベースを検索することで未処理ジョブの類似ジョブ実行実績を解析することができる。

【0013】さらに、投入されたジョブをグルーピング

状況を計測するシステム稼働状況計算手段と、未処理ジョブ類似ジョブ実行実績解析を行うジョブ実行実績解析手段と、これらの手段により得られたデータから所定時間後のシステム稼働状況を予測するための予測制御手段と、この予測によって得られたデータから最適のジョブ実行環境を設定するリソース割当制御手段とを設けてコンピュータシステムを構成する。また、そのようなコンピュータシステムを含んでネットワークシステムを構成する。

【0014】

【作用】上記した手段によれば、特定のグループに多数のジョブ投入が行われ、そのグループにおける実行待ちジョブが著しく増加すると、他グループの実行待ちジョブ数と実行待ちとなっている未処理ジョブの類似ジョブ実行実績を解析し、更に、システム稼働状況を考慮して所定時間後のシステム稼働状況を予測し、実行待ちジョブが増加したグループのジョブ実行多重度の変更（CPUサービス割当量の変更）、あるいは一時的ワークファイル割当量の変更、さらには特定ジョブの優先処理環境など、最適なジョブ実行環境を設定するように作用し、このことが、ジョブの実行待ち時間のばらつきを抑え、TAT（Turn Around Time）短縮によりシステムスループットが向上し、ジョブ処理の効率向上を達成する。

【0015】また、所定時間後のシステム稼働状況の予測を行い最適ジョブ実行環境を設定することにより、システムリソースの不足による異常終了回数を削減し、ジョブの成功率向上を達成する。

【0016】

【実施例】図2は本発明の一実施例であるコンピュータシステムが示される。

【0017】このシステムは、システムバス200を介して、CPU（中央処理装置）201、DRAM制御部203、SRAM（スタティック・ランダム・アクセス・メモリ）206、ROM（リード・オンリ・メモリ）205、周辺装置制御部207、表示系210などが、互いに信号のやり取り可能に結合されて成る。

【0018】上記CPU201は、本システムの論理的な中核とされ、主として、アドレス指定、情報の読出しと書込み、データの演算、命令のシーケンス、割り込の受け付け、記憶装置と入出力装置との情報交換の起動等の機能を有し、演算制御部や、バス制御部、メモリアクセス制御部などの各部から構成される。

【0019】内部記憶装置として、上記DRAM制御部203によって制御されるDRAM202や、SRAM206、このSRAM206のバックアップを制御するためのバックアップ制御部204、ROM205が設けられる。RAM202やSRAM206は、CPU20

【0035】そして当該ジョブの実行が終了されると（ステップS9）、処理内容（起動プログラム名称等）と、使用リソース及びCPU効率等のジョブ特性が、当該ジョブ実行実績として、ジョブ実行実績解析機構4によって実行実績管理データベース4Aに蓄積される（ステップS5）。この蓄積データが、上記した未処理ジョブの類似ジョブ実行実績解析の検索（参照）対応データとして、システムによって管理される。

【0036】このように、ジョブが投入される毎に上記グルーピング機構2によって投入ジョブのグルーピングと分類グループへの投入が行われ、実行待ち状態の変化に対応してシステム稼働状況計測機構3によるシステム稼働状況の計測と、ジョブ実行実績解析機構4によるジョブ実行実績の解析が行われる。また、ジョブが所定時間投入されない場合には、予測制御機構5によりリアルタイムにダイナミックなフィードバックが行われ、最適ジョブ実行環境の予測が行われる。つまり、本予測制御機構5は、特定ジョブの優先処理に対して、外部から与えられる優先処理条件に従い特定ジョブの優先処理環境（CPUサービス量の優先割当、ジョブ実行時に使用する一時的ワークファイルの確保等）も含めて最適ジョブ実行環境の予測を行う。そしてジョブ投入毎、もしくはリアルタイムに予測された最適ジョブ実行環境のデータを基にリソース割当制御機構6によって、最適ジョブ実行環境の設定が行われる。実行されたジョブが終了する毎に、処理内容と使用リソース及びCPU効率等のジョブ特性が、ジョブ実行実績として、ジョブ実行実績解析機構4によって実行実績管理データベース4Aに蓄積される。

【0037】本実施例によれば以下の作用効果を得ることができる。

【0038】（1）グルーピング機構2によりグルーピングされた各々のグループにおける実行待ちジョブ数、未処理ジョブのジョブ実行実績と、システム稼働状況に基づき、予測制御機構5によってシステム稼働状況の予測が行われ、CPUサービス割当量の変更（ジョブ実行多重度の変更、ジョブ実行優先順位の変更等）や、一時的ワークファイル割当量の変更などによる最適ジョブ実行環境設定が、リソース割当制御機構6によってダイナミックに行われることによって、各ジョブの実行待ち時間のばらつきが抑えられ、ジョブのTAT（Turn Around Time）短縮によるスループットの向上を図ることができる。

【0039】（2）ジョブの実行開始以前に、実行実績解析機構4による類似ジョブの実行実績に基づいて予測制御機構5によりシステム稼働状況の予測が行われ、リソース割当制御機構6により、最適ジョブ実行環境が設定されることにより、リソース不足によるシステムダウ

ることができる。

【0040】（3）未処理ジョブの監視と、システム稼働状況計測、及びそれに基づく予測制御が行われることによって、特定グループの異常なジョブ投入方法（短時間内での一括ジョブ投入等）が、他のグループへ影響することがなくグループ別利用システムと等価な利用形態が実現され、各グループのジョブのTAT（Turn Around Time）の保証とシステムトータルのスループット向上を図ることができる。

【0041】図3には本発明の他の実施例であるネットワークシステムが示される。

【0042】図3に示されるネットワークシステムは、共同利用サーバ10と、その利用者端末装置12A、12Bとがネットワーク11を介して相互にデータのやり取りが可能に結合されており、上記共同利用サーバ10として、図1、図2に示されるコンピュータシステムが適用される。そしてその場合において、当該サーバ10の利用者の物理的環境、あるいは論理的環境の違いをキーとなるデータと見なしてグルーピングするようにしている。

【0043】尚、共同利用サーバ10は、図1に示されるように、グルーピング機構2、グルーピングテーブル2A、システム稼働状況計測機構3、ジョブ実行実績解析機構4、実行実績管理データベース4A、予測制御機構5、リソース割当制御機構6で構成される予測制御型並列分散処理機能30を有する。

【0044】上記構成において、処理内容でCPU利用が大きくファイル利用が小さいグループにグルーピングされたAグループの利用者が端末装置12Aで、ネットワーク11を介して共同利用サーバ10を利用し、また、処理内容でCPU利用が小さくファイル利用が大きいグループにグルーピングされたBグループの利用者が端末装置12Bで、ネットワーク11を介して共同利用サーバ10を利用しようとした場合、12A及び12Bからの処理要求に対して共同利用サーバ10が有する実施例1で示した予測制御型並列分散処理機能30が、Aグループ及びBグループの処理実行実績、共同利用サーバ10の稼働状況より最適ジョブ実行環境の予測とリソース割当が実施される。ここで本実施例の場合には、図3に示すようにAグループ及びBグループの処理実行実績を考慮して、AグループへのCPUサービス割当量を多く配分し、Bグループへのファイル割当量を多く配分する。

【0045】以上利用リソースの特性に関してグルーピングされた利用者が、ネットワークを介して共同利用サーバ10を利用する場合を例にとり説明したが、利用者の物理的環境、あるいは論理的環境の違いでグルーピングすることもできる。

明はそれに限定されるものではなく、各種データ処理システムや、制御システムに広く適用することができる。

【0060】本発明は少なくともジョブ処理を行うことを条件に適用することができる。

【0061】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば下記の通りである。

【0062】すなわち、グルーピングされた各々のグループにおける実行待ちジョブ数、未処理ジョブの類似ジョブ実行実績、システム稼働状況を考慮してシステム稼働状況の予測を行い最適ジョブ実行環境をダイナミックに設定することにより、各ジョブの実行待ち時間のばらつきを抑え、ジョブのTAT (Turn Around Time) 短縮によるシステムスループットの向上を図ることができる。

【0063】また、特定グループのジョブ投入方法が、他のグループへ影響することがなくグループ別利用システムと等価な利用形態を実現し、各グループのジョブのTATの保証とシステムトータルのスループット向上を図ることができる。

【0064】更に、ジョブの実行開始以前にシステム稼働状況の予測を行い、最適ジョブ実行環境を設定することにより、リソース不足によるシステムダウン、あるいはジョブの異常終了を防ぎ、ジョブの成功率向上による信頼性の高いシステムを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるコンピュータシステムの主要部の機能ブロック図である。

【図2】本発明の一実施例であるコンピュータシステムの全体的な構成ブロック図である。

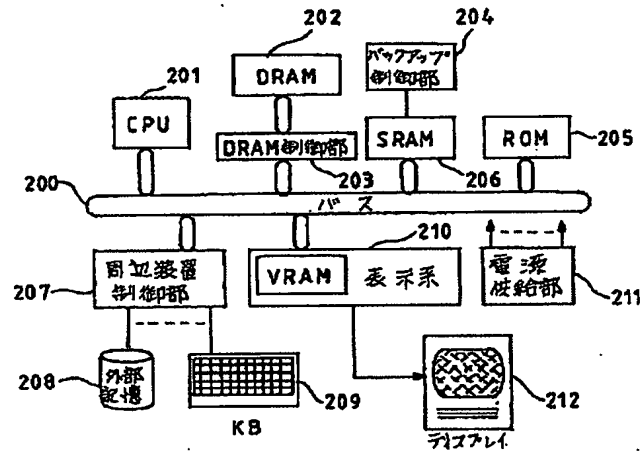
【図3】本発明の他の実施例であるネットワークシステムの構成ブロック図である。

【図4】本発明の他の実施例であるネットワークシステムの構成ブロック図である。

【符号の説明】

- 2 グルーピング機構
- 2A グルーピングテーブル
- 3 システム稼働状況計測機構
- 4 ジョブ実行実績解析機構
- 4A 実行実績管理データベース
- 5 予測制御機構
- 6 リソース割当制御機構
- 10 共同利用サーバ
- 10A 共同利用サーバ
- 10B 共同利用サーバ
- 11 ネットワーク
- 11A ネットワーク
- 12A 端末装置
- 12B 端末装置
- 13A 端末装置
- 13B 端末装置
- 13C 端末装置
- 13D 端末装置
- 14 ネットワークコントローラ
- 30 予測制御型並列分散処理機能
- 40 予測制御型並列分散処理機能
- 200 システムバス
- 201 CPU
- 202 DRAM
- 203 DRAM制御部
- 204 バックアップ制御部
- 205 ROM
- 206 SRAM
- 207 周辺装置制御部
- 208 外部記憶装置
- 209 キーボード
- 210 表示系
- 211 電源供給部
- 212 ディスプレイ

【図 2】



【図 2】

【図 3】

【図 3】

